

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 03.09.2022 14:46:27  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП  
«Возобновляемая энергетика»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«ОСНОВЫ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

**«Возобновляемая энергетика»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

заведующий кафедрой, д.т.н., доцент Белов М.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РАПС  
16.09.2020, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФЭА, 23.09.2020, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭА
Обеспечивающая кафедра	РАПС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	20
Практические занятия (академ. часов)	20
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	41
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	67
Всего (академ. часов)	108
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	4

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ОСНОВЫ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»**

Студенты изучают явления возобновляемых источников энергии, являющихся альтернативными источниками энергии, такие как солнечная энергия, энергия ветра, энергия малых рек, геотермальная энергия, волновая энергия, энергия биомассы. Студентов учат понимать физическую сущность явлений нетрадиционных источников энергии, ставить различные задачи, правильно выбрать метод и алгоритм их решения применительно к конкретным условиям, а также правильно оценивать и анализировать получаемые результаты. Дисциплина позволит студенту создавать предпосылки к широкому внедрению соответствующих устройств, разрабатывать такие устройства, но и правильно эксплуатировать их.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«THE BASICS OF UNCONVENTIONAL ENERGY»**

Students study the phenomena of renewable energy sources, which are alternative energy sources, such as solar energy, wind energy, energy of small rivers, geothermal energy, wave energy, biomass energy. Students are taught to understand the physical essence of the phenomena of unconventional energy sources, to set various problems, correctly choose the method and algorithm of their solution in relation to specific conditions, as well as properly evaluate and analyze the results obtained. The discipline will allow the student to create prerequisites for wide implementation of relevant devices, to develop such devices, but also to operate them correctly.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний и формирование практических умений и навыков связанных с электроэнергетикой и электротехникой.

2. Для обеспечения поставленной цели в дисциплине необходимо:

-изучить невозобновляемые и возобновляемые энергетические ресурсы, их характеристики, а также основные положения технической термодинамики;

-изучить принцип работы электрических станций разных типов;

-ознакомиться с перспективами развития электроэнергетики.

3. Студенты должны получить знания в области схем, конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик объектов профессиональной деятельности.

4. Умение анализировать информацию, формировать представление о ситуации на объектах профессиональной деятельности.

5. Приобрести навыки проводить физико-математические расчеты для решения профессиональных задач.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Преобразовательная техника»

2. «Производство и передача электрической энергии»

3. «Силовая электроника в возобновляемой энергетике»

4. «Физика»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>УК-1.1</i>	<i>Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</i>
<i>УК-1.2</i>	<i>Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</i>
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
<i>УК-9.2</i>	<i>Проводит экономическую оценку и обоснование принимаемых управленческих решений</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			10
2	Невозобновляемые источники энергии .	3	4		8
3	Жидкое топливо.	2	4		8
4	Альтернативная энергетика	4	4		16
5	Теплоемкость, энтальпия и энтропия.	4	4		9
6	Водородная энергетика.	4	4		8
7	Заключение	2		1	8
	Итого, ач	20	20	1	67
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Общие сведения об источниках энергии.
2	Невозобновляемые источники энергии .	Органическое топливо. Элементарный состав твердого и жидкого топлива ( зольность, влажность, летучие вещества)
3	Жидкое топливо.	Характеристики топлив, получаемых из нефти, газообразное топливо. Теплота сгорания топлива , условное топливо. Неорганические горючие.
4	Альтернативная энергетика	Солнечная энергетика. Энергия ветра. Энергия приливов. Геотермальная энергетика. Энергия биомасс.
5	Теплоемкость, энтальпия и энтропия.	Второй закон термодинамики. Энтропия. Некоторые свойства водяного пара и воды.
6	Водородная энергетика.	Основные преимущества и проблемы водородной энергетики Водородные технологии производства электроэнергии Водородная энергетика — перспективное направление развития генерирующих мощностей.
7	Заключение	Перспективы развития нетрадиционной энергетики



## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Органическое топливо.	2
2. Элементарный состав твердого и жидкого топлива ( зольность, влажность, летучие вещества)	4
3. Характеристики топлив, получаемых из нефти, газообразное топливо.	2
4. .Солнечная энергетика.	2
5. Энергия ветра	2
6. Энергия приливов	2
7. Геотермальная энергетика.	2
8. Энергия биомасс.	2
9. Водородная энергетика	2
Итого	20

## 4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

## 4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

## 4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

## 4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

## 4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

#### 4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	10
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	7
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>67</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Ваганов, Михаил Александрович. Генераторы и двигатели постоянного тока [Текст] : учеб. пособие / М. А. Ваганов, 2016. -95 с.	31
2	Ваганов, Михаил Александрович. Основы электромеханики [Текст] : учеб. пособие / М. А. Ваганов, 2020. -124 с.	39
Дополнительная литература		
1	Справочник по автоматизированному электроприводу [Текст] / под ред. В.А. Елисеева, А.В. Шинявского, 1983. -616 с.	13

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Родионов В. Г. Энергетика : проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. – М. : ЭНАС, 2010. – 352 с. : ил. <a href="https://project.orenlib.ru/virtualnaja_vystavka_netradicionnaja_jenergetika/uploads/files/razdel">https://project.orenlib.ru/virtualnaja_vystavka_netradicionnaja_jenergetika/uploads/files/razdel</a>
2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / ЮД. Сибикин, М.Ю. Сибикин. —М .: КНОРУС, 2010. —232 с. <a href="https://library.tou.edu.kz/fulltext/buuk/b1968.pdf">https://library.tou.edu.kz/fulltext/buuk/b1968.pdf</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10183>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы нетрадиционной энергетики» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

## Особенности допуска

Посещение лекций 80% и выполнение всех практических работ.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Примерные вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Энергетика и её цель. Энергетика и её цель. Стадии производства энергии. Определения тепло, -электроэнергетики
2	Условное топливо
3	Удельная теплоемкость.Энтальпия
4	II закон термодинамики. Энтропия. Цикл Карно
5	Схема топливного элемента, её описание и принцип работы
6	Водородная энергетика. Топливный элемент
7	Обратимые/необратимые процессы
8	Устройство солнечной электростанции
9	Устройство ветрогенераторной установки
10	Типы инверторов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Невозобновляемые источники энергии . Жидкое топливо.	
2		
3		
4		Практическая работа
5	Альтернативная энергетика Теплоемкость, энтальпия и энтропия.	
6		
7		
8		
9		Практическая работа
10	Водородная энергетика.	
11		
12		
13		
14		Практическая работа

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференцированный зачет.

#### на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифференцированный зачет.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

#### самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.



## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, компьютер, проектор	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, число компьютеров по числу студентов, проектор	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>